

## **Minerit-katteen puhdistus ja pinnoitus**



**Rovaniemen**  
**ammattikorkeakoulu**  
University of Applied Sciences

**Rakennustekniikan koulutusohjelma**

---

<b>Tekijä</b>	Juho Korva	<b>Vuosi</b>	2010
<b>Toimeksiantaja</b>	Belakon Pinnoite Oy		
<b>Työn nimi</b>	Minerit-katteen puhdistaminen ja pinnoittaminen		
<b>Sivu- ja liitemäärä</b>	40+ 3		

---

Käsittelen opinnäytetyössäni minerit-katelevyn puhdistamista ja pinnoittamista. Tavoitteenani oli tutkia kahden pinnoitteen Keviron Airisto ja Ardocolorin toimivuutta. Olen listannut työvaiheet, joita tulisi noudattaa puhdistuksessa ja pinnoituksessa. Ongelmana oli valmistajien puutteellinen ohjeistus sen suhteen, miten maaleja tulisi käyttää, erityisesti ennen pinnoitusta.

Minerit-levyt ovat pitkään käytössä olleita katemateriaaleja, jotka sisältävät asbestia ja ovat erittäin kestäviä. Nykyisin tällaisia levyjä ei voi enää tehdä, joten niiden säilyminen osana rakennushistoriaa on tärkeää. Siihen pyritään uudelleen pinnoittamisella ja hyvällä huollolla. Keräsin tietoa opinnäytetyötäni varten haastattelemalla alan ammattilaisia. Vierailin asuinalueilla, joilla minerit-kattolevyjä on käytetty, ja etsin alan kirjoista tietoa.

Esittelen opinnäytetyössäni menetelmät, joilla katteelle saadaan yli 10 vuoden käyttöikä. Olen esitellyt myös tavat, miten pinnoite saadaan laitettua paremmin katteeseen kiinni. Tulin siihen johtopäätökseen, että molemmat maalit ovat hyviä, mutta vaativat perusteellisen pohjatyön, jotta voidaan puhua hyvin kestävästä maalista. Ardocolor vaatii vielä myöhempää tarkkailua, koska opinnäytetyötä tehdessäni ei ollut mahdollisuutta nähdä yli kaksi vuotta vanhaa pinnoitetta. Opinnäytetyöni vastaa kokonaisuutena katteen pohjatöitä koskevaan ongelmaan. Katteelle tulee tehdä kokonaisuutena toimiva ratkaisu eli levyn kunnostamisesta pinnoitteen hyvään tarttumiseen asti.

Avainsana(t) Minerit-levy, puhdistaminen, pinnoittaminen, kate materiaalit, asbestikate.

**Muita tietoja**

---

<b>Author</b>	Juho Korva	<b>Year</b>	2010
<b>Commissioned by</b>	Belakon Pinnoite Oy		
<b>Subject of thesis</b>	Cleansing and coating of minerit-covering		
<b>Number of pages</b>	40 + 3		

---

The aim of this final year project was to study the cleansing and coating process of Minerit roof covering, the functionality of two covering materials: Keviro Airisto and Ardocolor, and to improve the working methods. Minerit sheets have been in use for a long time. They are very long-lasting, but include asbestos, which is why they are not manufactured any more. From construction historical point of view it is important to try to save them by re-coating and good care.

Information for the study was gathered by interviewing the commissioner, which is a professional company in the field. Houses with Minerit roof covering were looked into, and relevant literature was studied. The manufacturers' incomplete instructions for the coating work were found to be a problem.

As a result, this thesis includes instructions for improved working methods, which extend the life-cycle of Minerit covering by ten years. Both covering paintings, Keviro Airisto and Ardocolor proved to be equally good, but they require careful ground work, Ardocolor also requires a follow-up period of two years, which was impossible in the limits of this study.

**Key words**                      Minerit-sheet, Cleansing, Coating, Covering materials, Asbestos cover.

**Special remarks**

# SISÄLLYS

<b>1 JOHDANTO</b>	1
<b>2 ASBESTI JA MAALAAMINEN</b>	3
2.1 Asbestiä sisältävä vartti- ja mineritti-kate	3
2.1.1 Asbesti	4
2.1.2 Asbestipölyn ominaisuudet	4
2.2 Maalin tehtävät	5
2.3 Maalauksen toiminnallisuus	6
2.3.1 Rakenteen vaikutus maalauksen onnistumiseen	7
2.3.2 Olosuhteiden vaikutus maalaukseen	9
2.3.3 Ilmastolliset rasitukset	10
2.3.4 Maalin valinta	11
2.4 Maalauksen työvaiheet	12
2.4.1 Pohjustus	12
2.4.2 Hiontamaalaus	12
2.4.3 Välimaalaukset ja valmiiksi maalaus	12
2.5 Kuitusementtilevykatteen maalaus	13
2.5.1 Esikäsittely	13
2.5.2 Maalaustyö	14
<b>3 BELAKON</b>	15
3.1 Belakonin historiaa	15
3.2 Belakon-menetelmä	16
3.3 Katteen kuntoon vaikuttavat tekijät	16
3.4 Katon puhdistaminen	19
3.5 Katon pinnoittaminen	22
3.6 Pinnoitevaihtoehdot	24
3.7 Ongelmia katon puhdistamisessa ja pinnoittamisessa	27
<b>4 KATTOTUTKIMUKSET</b>	29
4.1 Työmenetelmät	29
4.2 Kattokohteet	29
<b>5 TULOKSET</b>	30
5.1 Kysely	30
5.2 Havaintotulosten yhteenveto	30
5.2.1 Suokukontie 9 Tornio	31
5.2.2 Junttarinkatu 6 Tornio	32
5.2.3 Väinöläntie 2 Kemi	33
5.2.4 Lassintie 9 Kemi	34
5.2.5 Siikalahdentie 33 Kemi	35
5.2.6 Rivitie 8 Jääli	36
5.2.7 Kotikankaantie 25 Oulu	37
5.3 Katon perustustyövaiheet	38
5.4 Yhteenveto	38
<b>6 POHDINTAA</b>	39
<b>LÄHTEET</b>	
<b>LIITTEET</b>	

## 1 JOHDANTO

Teen opinnäytetyöni Belakon -pinnoitusyhtymälle osaksi laajempaa kokonaisuutta, joka käsittelee kuitusementtilevykatteiden korjaus- ja pinnoitussuunnitelmaa.

Opinnäytteeni tulee käsittelemään kuitusementtilevyn puhdistamisen ja pinnoittamisen.

Aiheen valintaan vaikutti mahdollisuus tehdä opinnäyte aiheesta, joka on jonkin verran jäänyt taka-alalle, mutta on jälleen tullut aiheelliseksi, koska kuitusementtilevykatteet ovat alkaneet vaatia pinnoittamista. Kuitusementtilevy on pitkään käytössä ollut katemateriaali, joka ennen vuotta 1989 on sisältänyt asbestia.

Katteena olevat kuitusementtilevyt kuluvat sääolosuhteiden vuoksi ja ovat huokoisen rakenteen vuoksi herkkiä sammalen kasvulle, joten levyjen pinnoittaminen ja huoltaminen ovat välttämättömiä katteelle. Kuitusementtilevykatteita on vielä hyvin paljon käytössä. Jos niitä huolletaan säännöllisesti tarpeen mukaan, niin niissä on katetta vielä pitkäksi aikaa. Työmenetelmien ja maalien tarkkailu on sen vuoksi tärkeä tutkia.

Ongelmana puhdistuksessa ja pinnoittamisessa on se, ettei kukaan valmistaja tai maahantuoja ole tehnyt kokonaisuutena kattoon toimivaa ohjeistusta, vaan pelkästään maalin tartunnan ja pinnoittamisen sisältävän ohjeistuksen. Sivulauseessa on ainoastaan mainittuna, että maalin pysyvyys ja katon käyttöikä riippuvat täysin tehdystä pohjatyöstä ja katteen kunnosta. Ohjeistusta pohjatöihin tai katteen kunnostamiseen ei siis ole olemassa. Ongelmia ilmenee, kun lähdetään tekemään pohjatyöt sinne päin, kun ei varmasti osata. Pahimmassa tapauksessa pinnoituksesta joudutaan maksamaan moninkertainen hinta, kun sitä joudutaan heti alkamaan korjaamaan.

Tarkoitukseni on saada selville erilaisten pinnoitusmenetelmien toimivuus ja käyttökelpoisuus kuitusementtilevykatteen pinnoitustöissä. Aion myös teh-

dä listan, josta näkee katteen puhdistuksen ja pinnoittamisen perustuvaiheet.

Aloitan tiedonkeruun lähettämällä sähköpostia yrityksille, jotka tekevät varttikate ja kuitubetonilevyjen kunnostustöitä. (liite1). Lähetän sähköpostia myös Ardocolorin maahantuoajalle Procoatpaintsille saadakseni tarkempaa tietoa Ardocolorista. Tämä siksi, että Belakon on vasta vuoden käyttänyt Ardocoloria. Kirjoista hankin tietoa maalauksesta ja kuitusementtilevyn toiminnasta maalauksessa. Käyn myös haastattelemassa toimeksiantajani työntekijöitä katonpuhdistamisesta ja uudelleenpinnoittamisesta, sekä haastattelen toimeksiantajaani.

Tarkoitukseni on käydä katsomassa Belakonin tekemiä katonkunnostustöitä ja tarkastaa, miten maali on pysynyt katteessa, ja onko sammalta alkanut jo kasvaa. Samalla katson mahdollisia parannusehdotuksia katoille ja asioita, joita olisi voinut tai pitänyt tehdä toisin. Tein itselleni listan, jonka mukaan tutkin kattoja. (liite 2). Listan avulla katson silmämääräisesti kaikilta katoilta samat asiat. Kattotutkimukseni kohdistuu katteen pintaan, ja teen siitä havaintoja ja silmämääräistä tarkkailua. Tulen ottamaan itse kuvat tutkimuksen kohteena olevista katoista, jotka liitän myöhemmin osaksi opinnäytetyötäni.

Käsittelen aluksi opinnäytetyössäni asbestiin liittyviä ongelmia, ja maaliin liittyviä vaatimuksia. Käsittelen myös erityisesti kuitusementtilevyn maalaamisen vaatimuksia. Aloitan kertomalla Belakonin toiminnasta kuitusementtilevyn maalaustöissä ja katteen puhdistuksessa. Kattotutkimukset tulevat seuraavana opinnäytetyössäni, ja lopuksi tulokset ja niiden pohdinta.

## 2 ASBESTI JA MAALAAMINEN

### 2.1 Asbestia sisältävä vartti- ja minerit-kate

Varttikate ja minerit-kate ovat molemmat tuotenimiä katelevyille. Katelevyt on tehty kuitusementistä, jossa on asbestia mukana. Nykyisissä levyissä ei saa olla asbestia, joten ne eivät tahdo kestää riittävän hyvin. Kuitusementtilevy, teknisemmältä nimeltänsä katemateriaali, on ennen vuotta 1989 sisältänyt asbestia, joka on nykyään haitallinen ja kielletty rakennusmateriaali. Aiemmin kuitusementtilevyissä on käytetty asbestia, jolloin nimityksenä käytössä on ollut vartti-, tai minerit-kate. Asbestilla rakenteesta on saatu kestävämpi. Eri valmistajat käyttävät nykyisin eri kuituvaihtoehtoja kuitusementissä, ja niiden kestävyudessa onkin suuria eroja. (1,90;5.)

Asbestisementistä valmistettuja katteita on käytetty Suomessa vuodesta 1910 lähtien ja valmistus loppui vuonna 1989. (1, 90.)

	P6 1960-luvulla	P6 1970-luvulla	P8 1950-luvulla	P8 1960-luvulla	P8 1970-luvulla
koko	(3000,1900, 1100) x 1030 x 6 mm	(2500,3000) x 1030 x 6 mm.	(1220,2440) x 1000 x 6mm	(2500,1900, 1250) x 1020 x 6mm	(2500,1900, 1250) x 1020 x 6mm
harjanväli	177mm	177mm	130 mm	130 mm	130 mm
aallonkorkeus	57mm	57mm	36mm	36mm	36mm
paino	15kg/m <sup>2</sup>	13,7kg/m <sup>2</sup>	14kg/m <sup>2</sup>	14kg/m <sup>2</sup>	14kg/m <sup>2</sup>

Taulukko 1 Yleisimpien asbestikatteiden tekniset mitat eri vuosikymmeniltä. (1, 90-91.)

### 2.1.1 Asbesti

Asbesti on yleisnimi useille kuitumaisille silikaattimineraaleille. Asbestimineraalit kuuluvat kahteen ryhmään: serpentiineihin ja amfiboleihin. Yleisin asbestilaatu on krysotiili, joka on serpentiiniasbestia. Sitä on myös kaikissa katelivyissä. Sana asbesti on peräisin kreikan kielen sanasta asbestos, joka tarkoittaa palamatonta. (1,7.)

Asbestin hyvät ominaisuudet on tunnettu jo pitkään, ja sitä on käytetty suomalaisessa rakentamisessa jo 1910-luvulta lähtien. Katteissa asbestilevyä on käytetty paljon, ja nykyisinkin levyt ovat täysin kunnossa, jos niitä huoltaa säännöllisesti. Asbestin käyttöä on sen monien hyvien teknisten ominaisuuksien lisäksi edistänyt mineraalin edullinen hinta. Asbestia teknisiltä ominaisuuksiltaan muistuttavia tuotteita voidaan valmistaa synteettisesti, mutta niiden hinta on asbestiin verrattuna 5-30-kertainen. (1,8.)

### 2.1.2 Asbestipölyn ominaisuudet

Katteesta voi hankauksen tai levyn rikkoutumisen vuoksi lähteä asbestipölyä, jossa on pieniä neulamaisia tai lankamaisia kuituja. Hengitettäessä asbestipöly ohittaa nenän ja kurkunpään, jolloin osa pölystä takertuu keuhkoputkien seinämien limaan, ja osa menee vatsalaukkuun. Asbesti aiheuttaa keuhkofibroosia ja – syöpää. Asbesti voi lisäksi aiheuttaa mesotelioomaa (keuhkopussin tai vatsakalvon seinämän pahalaatuisen kasvaimen), asbestoosia (asbestipölykeuhko) ja keuhkopussin sairauksia. Asbestin aiheuttamat muutokset tulevat esiin tavallisesti yli 10 vuoden kuluttua altistumisesta. Asbestin vaarallisuuden vuoksi onkin tärkeää noudattaa asetuksia ja määräyksiä, mitä asbestitöille on määrätty. (1,13–14.)



## 2.2 Maalin tehtävät

Pintojen maalaamisella pyritään moniin erilaisiin tavoitteisiin sen mukaan, mikä kulloinkin on tärkeintä. Toisinaan tavoitteena on saada uusi väri, ja toisinaan pidentää rakenteen ikää suojaamalla se uudestaan. Useimmiten kuitenkin yksi päämäärä, kuten maalaaminen korroosion ehkäisemiseksi, tuo mukanaan muitakin etuja, esimerkiksi pinta saadaan tietyn väriseksi. Kuitusementtilevyjen maalaamisessa tavoite on aina saada levyille lisää käyttöikää. Samalla katteesta tulee uuden näköinen.



Kuva 1. Katto puhdistuksen jälkeen

Kuva 2. Katto pinnoittamisen jälkeen

Maalin tehtävänä on suojata kate ulkoisilta tekijöiltä. Maali suojaa sen esimerkiksi: korroosiolta, likaantumiselta, fysikaaliselta ja kemialliselta rasitukselta. Veden imeytyminen kuitusementtilevyyn pyritään estämään maalamalla levy, sillä veden imeytyminen katteeseen aiheuttaa pakkasella levyn halkeamisen, ja sen seurauksena levyn hajoamisen. Maali estää myös sammalen kasvamisen kuitusementtilevyssä, koska itiöt eivät pääse tarttumaan levyn huokoiseen rakenteeseen. (2, 8.)



Kuva 3. Sammal on kasvanut levyn reunaan

Maalin tarkoituksena on antaa katteelle uusi ja kestävä väri, jolla saadaan miellyttävä ulkonäkö ja itseä miellyttävä väri. Maalaamalla kuitusementtilevy, estetään veden imeytyminen katteeseen ja sen haurastuminen. Maalauksella haetaan siis säästöjä katteen huoltokustannuksiin, puhdistus- ja hoitokustannuksiin ja lisätään kulutuskestävyyttä. Kuitusementtilevyjen osalta säästö varsinaisesti syntyy siitä, kun levyjä ei tarvitse alkaa vaihtamaan ja pahimmassa tapauksessa tekemään kokonaan uutta katetta, jolloin kustannukset ovat moninkertaiset verrattuna maalaukseen. (2,8.)

### 2.3 Maalauksen toiminnallisuus

Maalattaessa tulee ottaa huomioon myös monta muuta asiaa maalauksen lisäksi, mitkä vaikuttavat maalauksen lopputulokseen. Kun puhutaan maalauksen toiminnallisuudesta, tarkoitetaan kokonaisuutta, joka muodostuu maalaustapahtuman kaikista osatekijöistä. (2,8.)

Maalin tehtävä on tietyn ulkonäön luominen ja pinnan suojaaminen ympäristön rasituksilta. Pintaa ei voida pitää erillisenä osana, vaan koko maalattava rakenne, ja sen käyttäytyminen eri olosuhteissa on otettava huomioon. Edellytyksenä hyvään lopputulokseen onkin niiden olosuhteiden tunteminen tarkoin, mihin maalattava rakenne joutuu. (2,8-9.)

Katteessa huomioitavia kohtia ennen maalausta on katteen kunto, vanha maali ja mahdollinen lakkakalvo, sekä epäpuhtaudet. Jotta maali tai lakka tarttuisi hyvin, tulee alustalta poistaa huolellisesti pöly, noki, rasva ja suolat, sekä muut epäpuhtaudet. Alustan puhdistus onnistuu käyttämällä kemikaaleja, myös irtoileva maali tulee aina poistaa. Kosteus on myös aina otettava huomioon maalattaessa. Sallittu kosteuspitoisuus riippuu käytettävästä maalityypistä. Voidaan ajatella, että maalit vaativat aina kuivan alustan tarttuakseen kunnolla. Poikkeuksen tästä tekevät kuitenkin eräät erikoismaalit, kuten kalkki-, sementti- ja silikaattimaalit, jotka vaativat tarttuakseen kostean alustan. (2,9; 3,12.)



Kuva 4. Kosteus maalaustilanteessa on aiheuttanut maalin irtoamisen

### 2.3.1 Rakenteen vaikutus maalauksen onnistumiseen

Maaliyhdistelmää valittaessa on tärkeätä tuntea maalattavan rakenteen ominaisuudet. Erittäin suuri merkitys on kosteuden kulkeutumisella rakenteissa. Mikäli havaitaan kosteuden pääsyä rakenteisiin, on syy selvitettävä, ja vika korjattava ennen maalauksen aloittamista. (3,12–13.)

Ulkoseinissä esiintyviä rakenteellisia vikoja ovat muun muassa väärin asennetut, vialliset tai kokonaan puuttuvat vesipellitykset. Vesi voi myös päästä rakenteisiin puutteellisten tai rikkoutuneiden sadevesijärjestelmien kautta. (3, 12–13.)

Merkittäviä rakenteellisia vikoja esiintyy myös rakennusten kattorakenteissa. Katemateriaali voi olla vioittunut, tai se on tuhoutunut säärasituksen vaikutuksesta. Erityistä huomiota on syytä kiinnittää tiilikatteisiin, jotka saattavat liikkua paikoiltaan esimerkiksi raskaan lumikuorman valuessa alas katolta. Kuitusementtikatteessa on huomattavissa samanlaista siirtymistä lumikuorman takia. (3,12–13.)



Kuva 5. Lumikuorma on siirtänyt harjan peltiä

Kosteuden seurauksena maalaus irtoaa alustasta ja altistaa katteen vedelle ja pahimmassa tapauksessa särkee katelevyt. Vaurioiden aiheuttajana voi myös olla varsin yksinkertainen ja joskus myös helposti korjattava syy, esimerkiksi katelevyjen ruuvien tai naulojen nousu. (3,12–13.)



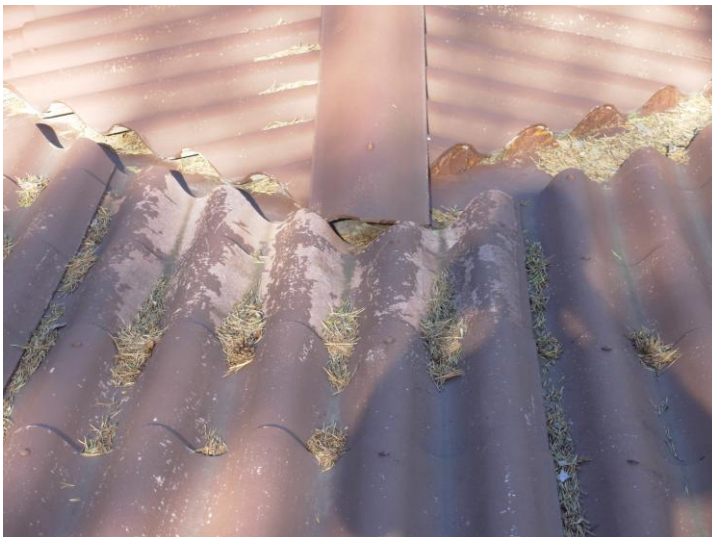
Kuva 6. Pinnoitteen puuttuminen on aiheuttanut levyn alapuolisen hajoamisen



Kuva 7. Naula on noussut katteesta ylös

### 2.3.2 Olosuhteiden vaikutus maalaukseen

Maalaustyön onnistumiseen vaikuttavat usein sääolosuhteet. Keskeisinä periaatteina voidaan pitää, että sateella eikä myöhään illalla tehdä maalaustöitä. Etenkin syyskesällä viilenevä ilma aiheuttaa yöllä kastetta, mikä saattaa aiheuttaa maalattujen pintojen himmenemistä ja pahimmillaan, etenkin katto-pinnoilla, maalin irtoamista alustastaan. Suuri suhteellinen ilmankosteus saattaa myös hidastaa vesiohenteisten maalien kuivumista niin, että pinnalle jääneet homesienet alkavat kasvaa uudelleen.(3,13–14.)



Kuva 8. Maali on irronnut katteesta liiallisen kosteuden vuoksi pinnoittamista ennen



Paras maalausilma ei myöskään ole paahtava auringonpaiste. Silloin maali muodostaa liian nopeasti pinnalleen tiiviin kerroksen, jonka seurauksena maalin liuotteet ja ohenteet eivät pääse haihtumaan pinnalta, ja maalikalvon ominaisuudet muuttuvat. (3,13–14.) Kelin tulee olla kuiva, muutoin maali kuplii irti. Pääasiassa kuivaa keliä tulisi olla ollut vähintäänkin päivä ennen maalausta tai siten, että yöllä ei ole satanut, ja aamulla paistaa aurinko. Siinä tapauksessa maalaus voidaan suorittaa päivällä.

### 2.3.3 Ilmastolliset rasitukset

On hyvä ottaa huomioon maalausta suunniteltaessa myös se, minkälaisessa ilmastossa kohde sijaitsee. Suurissa teollisuuskeskuksissa ilma sisältää huomattavasti enemmän epäpuhtauksia kuin maaseudulla. Erityisen alueen muodostavat rannikko ja saaristoalueet. Näillä alueilla ilman sisältämien suolojen määrä on muuta maata huomattavasti suurempi, minkä seurauksena korroosio on voimakkaampaa. (2,9; 3,14–15.)



Kuva 9. Meri-ilmasto on vaikuttanut katteen maalin ennenaikaiseen irtoamiseen. Kuvan katto sijaitsee Vaasassa, meren lähellä

Ilmastotyyppejä on neljä:

- maaseutuilmasto
- meri-ilmasto
- kaupunki-ilmasto
- teollisuusilmasto

Maaseutuilmasto on melko puhdasta ja luonnollisesti vähiten maalipintoja rasittava. Meri-ilmastossa on maalauksen kannalta huomattavasti vaativampaa. Meri-ilmasto sisältää klorideja, jotka yhdessä kosteuden kanssa edistävät maalipintojen tuhoutumista, ja alustan korroosiota. Kaupunki-ilmastossa on runsaasti rikkidioksidia ja hiilidioksidia, sekä näiden lisäksi haitallisesti vaikuttavaa nokea, pölyä ja savua. Teollisuusilmaston vaikutus riippuu täysin alueella olevan teollisuuden luonteesta. Teollisuusilmasto sisältää myös rikkiyhdisteitä, ja niiden lisäksi siinä esiintyy typpiyhdisteitä. Nämä yhdisteet yhdessä tuhoavat maalipintoja nopeasti. (2,9; 3,14–15.)

#### 2.3.4 Maalin valinta

Edellisestä tarkastelusta käy ilmi, että maalikalvolle asetetaan hyvin monia vaatimuksia, jotka lisäksi ovat usein maalin valinnan kannalta ristiriitaisia. Maalityypin valinnassa joudutaan usein tekemään kompromisseja. Aina tulee kuitenkin muistaa, että asiaa on tarkasteltava toiminnallisena kokonaisuutena. Maali- ja pinnoitevaihtoehtoja kuitusementtilevyn pinnoittamiseen löytyy muutamia, mutta on tärkeää olla tietoinen, millaisissa olosuhteissa mitäkin pinnoitetta voi käyttää. Vesiohenteiset maalit ovat hyviä, ja niillä pinnoittaminen on helpointa. Bitumin käyttö on hankalaa, sillä se vaatii täysin kuivan katon ja pitkän ajan, milloin kosteutta ei saa tulla katolle. Öljymaaleissa on sama kuin Bitumissa eli maalauskelin tulee olla todella kuiva, ja lisäksi öljy-maali vaatisi tartunta-aineen pohjalle. Toiminnallisuutta ajateltaessa on myös muistettava, että maalattu pinta täytyy voida huoltomaalata tai tarvittaessa käsitellä kokonaan uudelleen. Tähän seikkaan ei aiemmin ole juurikaan kiinnitetty huomiota. Kuitusementtilevyn uudelleenkäsitteleminen on kuitenkin suhteellisen helppoa, kunhan muistetaan asiat, mitkä vaikuttavat pinnoittamiseen, kun tehdään uusintakäsittelyä. (2,10.)

## 2.4 Maalauksen työvaiheet

### 2.4.1 Pohjustus

Pohjustuksella tarkoitetaan alustan ensimmäistä maalaus- tai lakkauskäsittelyä. Sen tarkoituksena on pääasiassa parantaa seuraavien kerrosten tarttumista ja tasata tai estää maalin imeytymistä alustaan. Kuitusementtilevyn pohjustuksella haetaan parempaa imeytymistä levyyn. (2,10–11.)

### 2.4.2 Hiontamaalaus

Hiontamaalaus tehdään silotetulle ja perusteellisesti hiotulle pinnalle runsaalla hiontamaalilla. Tällainen maalauskäsittely voidaan tehdä myös vain osalle pinnasta. Hiontamaalina käytetään nopeasti kuivuvaa ja hiottavaa maalia. Tätä menetelmää ei voi käyttää kuitusementtilevyjen kanssa, koska vaarana on, että pinnasta irtoaa asbestipölyä ja joutuu hengitykseen. (2,10–11.)

### 2.4.3 Välimaalaukset ja valmiiksi maalaus

Välimaalauksella tarkoitetaan hiontamaalatun pinnan maalaamista ennen valmiiksi maalausta. Maalina käytetään väriltään lopullista maalia lähellä olevaa sävyä. Nimitystä välimaalaukset käytetään yleensä alkydi- ja öljymaalauksen yhteydessä. Muissa maalauksissa puhutaan yleensä maalaamisesta kahteen tai kolmeen kertaan. Tällä työvaiheella saadaan kuitusementtilevyyn hyvä pohja pintaan tulevaa maalia varten ja paksumpi kalvo. Kuitusementtilevy imee vesiohenteista maalia hyvin levyjen huokoiseen rakenteeseen. (2,10–11.)



## 2.5 Kuitusementtilevykatteen maalaus

Kuitusementtikate on maalausalustana ongelmallisimpia katemateriaaleja. Ongelmana on lähinnä pinnan huokoisuus, sekä levyn sisältämä sementti. Nykyisin kuitenkin eri maalivalmistajat ovat kehittäneet tämänkin pinnan maalaamiseen sopivia tuotteita.

### 2.5.1 Esikäsittely

Kattopinta on pestävä erittäin huolellisesti pesuaineella, joka tuhoaa sammaleen, sienikasvuston ja levän. Pesu voidaan tehdä joko korkeapainepesurilla tai käsityövälinein. Myös korkeapainepesua käytettäessä on pesua tehostettava harjaamalla. Pesun jälkeen pinnan annetaan kuivua riittävän kauan, jotta se on varmasti kuiva. Katot pestään painepesurilla käyttämällä luontoystävällistä sammalentuhoainetta itiöiden tappamiseksi. (4; 3, 124–125.)



Kuva 10. Kate tulee pestä huolellisesti painepesurilla ennen sammaleen tuhoaineen levitystä

Näkyvä sammal lähtee painepesurin paineella irti, mutta itiöt vaativat myrkkyä, jotta ne eivät ala kasvaa pinnoitteen alta ja riko pinnoitetta. Silloin tehty työ menisi hukkaan. (4; 3, 124–125.)

Maali, joka pestään pois katolta, ei pitäisi olla ympäristöä kuormittavaa, mutta siinä voi olla asbestikuitua mukana. Pesusumua ei saa hengittää, joten pestäessä tulee käyttää hengityssuojainta. (4.)

## 2.5.2 Maalaustyö

Maalaus tehdään telalla ja maalausharjalla. Maalattaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota levyn reunojen käsittelyyn, sillä näillä alueilla levy on muuta pintaa huokoisempaa. Maalaus tehdään kahteen kertaan. Ensimmäistä maalauskertaa varten maali ohennetaan, jotta se imeytyisi kunnolla huokoiseen alustaan. Mikäli katon naulat ovat ruostuneet, on ne syytä käsitellä ennen maalausta korroosionestomaalilla. Nykyisin maalaamiseen käytetään myös maaliruiskua, jolla maalaus tapahtuu nopeammin, ja jäljestä tulee taisempaa. Belakonilla maalaukseen käytetään isoa mäntäruiskua. Maalaukseen voi myös käyttää paineilmaruiskua, mutta se ei ole yhtä työtehokas kuin mäntäruisku. Levyjen reunat ja ruuvien kannat maalataan edelleen telalla, jos ne vaihdetaan muun maalauksen jälkeen. (5; 3, 124–125.)



Kuva 11. Pinnoittamiseen käytetään mäntäruiskua

### 3 BELAKON

#### 3.1 Belakonin historia

1986 Erkki Inkeroinen perusti Lakeuden Pinnoite Tmi yrityksen, joka oli erikoistunut pinnoitustöihin. Inkeroinen piti yritystään pienenä, koska hän sai Servi Turvapalvelut OY:ltä töitä aluepääällikkönä. Hän toimi aluepääällikkönä vuosina 1986–1992. Inkeroinen johti siis yhtä aikaa omaa yritystään ja teki aluepääällikön töitä kuuden vuoden ajan. (4.)

Inkeroinen päätti keskittyä 1992 pelkästään jo olemassa olevaan yritykseen. Yritys meni kuitenkin nurin, koska sen aikainen tavarantoimittaja oli itse selostanut tuoteselosteen. Tuoteselosteesta johtuneen väärinymmärryksen johdosta, Oulussa sijaitseva 1600m<sup>2</sup>:n autoliikkeen lattia ei kovettunut koskaan. Tuoteselosteen mukainen lakka pehmensi epoksiuretaanin, ja tästä syystä lattia ei kovettunut ja maksoi omaisuuden ja yrityksen. Tämän kokemuksen jälkeen Inkeroinen on testannut itse jokaisen käyttämänsä tuotteen. Tuotetestaus on tuonut paljon kokemusta eri tuotteiden toimivuudesta. (4.)

Yritys aloitti toimintansa uudelleen vuonna 1999, jolloin yrityksen nimeksi tuli Belakon Tmi. Yrityksen toimenkuva on sama kuin aiemminkin. Nimi Belakon tulee siitä, kun Inkeroinen luuli kehittäneensä betonilattialle vedeneristyssysteemin ja todella kestävästi vedeneristävän jalkalistan, joka ei sitten riittävän hyvin pitänyt vettä. Tätä keksintöä Inkeroinen kehitti yhdessä Kimmo Pörhön kanssa. (4.)

Belakon kasvaa tällä hetkellä voimakkaasti yrityksenä, ja tarkoituksena on laajentua myös Etelä-Suomeen aina Tampere - Helsinki akselille, koska siellä ovat tällä hetkellä markkinat. Edellytyksenä on asiantuntevan ja osaavan henkilökunnan löytäminen. Belakonin pääperiaatteena on tarjota asiakkaalle kokonaisratkaisu katon korjauksessa, joka kestää isältä pojalle -periaatteella. Kesäisin Belakon tekee katonpinnoitustöitä, syksyisin huopakattoja ja talvisin lattianpinnoitustöitä. (4.)

### 3.2 Belakon-menetelmä

Belakon-menetelmällä tutkitaan asiat, jotka vaikuttavat katteen toiminnallisuuteen ja kestävyYTEEN. Menetelmän avulla valikoidaan aineet, joita voidaan käyttää eri tilanteissa. Esimerkiksi millä voidaan korjata halkeamat, paikata harjat, kiinnittää pellit katelevyyn, vaihtaa katelevyjä, ja mitä maalia käytetään hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi. Katon käsittely aloitetaan kuntokartoituksella, jossa tarkastetaan muun muassa läpimeno-reikien, katelevyjen, halkeamien ja pinnoitteen kunto. Sen jälkeen tehdään toimenpidesuunnitelma. (4.)



Kuva 12. Katelevyt ovat hajonneet lumikuorman vuoksi

### 3.3 Katteen kuntoon vaikuttavat tekijät

Katteen sammaleisuus ja kuluminen tarkastetaan kuntokartoituksen yhteydessä. Katon kaltevuus vaikuttaa suuresti katon kuntoon, ja kuinka hyvin pinnoite on pysynyt ja kuinka paljon sammalta on päässyt kasvamaan. Jyrkkä katto ei kerää kovin paljon sammalta, mutta siinä tapauksessa taas pinnoite lähtee. Loiva katto sen sijaan kerää sammalta herkemmin, mutta pinnoite pysyy pidempään kiinni katteessa. (4.)



Kuva 13. Jyrkässä katossa ei näy sammalta



Kuva 14. Loivalla katolla näkyy sammal



Kuva 15. Havut antavat itiöille oivan kasvupaikan



Liian lähellä kattoja kasvavat puut kuormittavat niitä lehdillä ja havuilla, jotka ovat oivia paikkoja itiökasvustolla kasvaa. (4.)

Belakonilla katon kunnostus pyritään tekemään asiakkaan silmin katsotusti. Työn jälkeen alue siivotaan ja asiakkaalle jätetään pelkästään uusi pinnoitettu katto. (4.)

Jos kattoon on tarvetta vaihtaa levyjä, ne vaihdetaan vastaaviin. Hyvin harvoin joudutaan vaihtamaan koko kate. Siinä tapauksessa, että aluskate ja laudoitus joudutaan vaihtamaan, asiakkaan tulee valita uusi katemateriaali. Tämän hetken paras vaihtoehto on kumibitumialuskate, jossa on polyesteritukikangas  $4\text{kg/m}^2$  ja kiinnitys kuumabitumilla  $0,5\text{kg/m}^2$ . Kuumabitumipäällyste  $5\text{kg/m}^2$  hitsataan aluskatteen päälle. ”Siinä on katetta noin 40 vuodeksi”, sanoo Inkeroinen. (4.)

Levyt vaativat hyvän tarkastuksen, koska ne voivat olla sisältä ja alta hauraita, vaikka näyttävät päällepäin ehjiltä ja hyviltä. (4.)



Kuva 16. Levy on lähtenyt hajoamaan reunoista huonon huollon vuoksi

Reunapeltienkin pinnoitus ja kunto tulee tarkistaa osana kuitusementtilevyn puhdistusta ja pinnoitusta. Peltien tulee olla yhtä hyvässä kunnossa kuin varsinaisen katemateriaalin, näin katosta saadaan yhtenäinen ja toimiva kokonaisuus. (4.)



Kuvat 16 & 17. Pelti ennen ja jälkeen maalauksen muun katteen kanssa

Pinnoittaminen menee hukkaan, jos katon muu kunto laiminlyödään ja tarkoituksena on vain saada uusi väri pintaan. Katon korjaus pinnoittamisen yhteydessä nostaa hintaa, mutta vain hiukan. On parempi korjata ja pinnoittaa, kuin vain pinnoittaa, koska sitten kun katto myöhemmin korjataan, joudutaan se joka tapauksessa maalaamaan uudestaan. (4.)

### 3.4 Katon puhdistaminen

Katon puhdistusta varten tulee olla selvillä räystäiden mitat. Ylittävätkö ne seinäpinnan tason? Miten seinät voidaan suojata roiskevedeltä? Miten seinät suojataan pinnoituksen aikana? Katon puhdistamisella ja uudelleenpinnoittamisella haetaan katolle vähintään 10 lisävuotta. (4.)



Kuva 18. Talo on suojattu roiskevedeltä

Puhdistuksessa voi käyttää normaalia painepesuria tai kuumapainepesuria. Veden lämpötilalla ei ole vaikutusta pesun nopeuteen tai lopputulokseen. Tosin dieselkäyttöisellä kuumapainepesurilla maali irtoaa helpommin, mutta paine on pienempi kuin kylmäpainepesurissa, joten lopputuloksen kannalta painepesurilla ei ole väliä. Täytyy vain muistaa, että ei laita kuumaa vettä kylmäpainepesuriin, koska se rikkoo tiivisteet ja tukkii letkujen aukot. (5.)



Kuva 19. Maali ja näkyvä sammal irrotetaan painepesurilla

Painepesurin paine tulisi olla 250 bar, mutta tilanteesta riippuen peruspaineet ovat 180 bar ja suuttimena turbosuutin, jolloin paine saadaan vielä kovemmaksi. Tällöin katteen pintaa saadaan auki, ja maali imeytyy paremmin. (5.)

Sammalen tuhoaine levitetään katolle pienellä paineella painepesurilla ja annetaan vaikuttaa noin tunnin ajan, minkä jälkeen se pestään pois. Sammalen tuhoaineen levitykseen voi käyttää myös pumppupulloa. Sammalen tuhoaine pitää laimentaa suhteella 30–40 % vettä. Belakonilla Sammaleen tuhoamiseen on käytetty Sikacard ja Rewanet -sammaleentuhoaineita. (6; 5.)

Jos katto on kovin epäpuhdas (pikeä, nokea, ilmansaasteita), niin siinä tapauksessa käytetään Wurthin tehopesua tai Rewah nv:n Omnicleania. Varttikatteessa harvoin tarvitsee tehopesua, koska paineella ja vedentuotolla saadaan hyvin lika irtoamaan. (5.)





Kuva 20. Savupiipusta on tullut nokea katteen päälle

Katon vedeneristystyöt tulee tehdä ennen pesua, jotta vesi ei mene katteen alapuolisiin rakenteisiin. Esimerkiksi harja kannattaa tiivistää uretaanilla, jolloin vesisuihkulla saadaan leikattua harjakatteesta ylituleva uretaani pois, ja saadaan siisti reunus. (4.)



Kuva 21. Katelevyn alapuoli on tiivistetty uretaanilla ja reuna leikattu painepesurilla siistiksi

tunti-ilmoitusten perusteella keskimääräinen pesun työtulos on n. 250 m<sup>2</sup>/10 t ja nosturin kanssa 200 m<sup>2</sup>/12 t sisältäen suojauksen. Suurilla käveltävillä pinnoilla pesutulos voi nousta keskimäärin 30 m<sup>2</sup>/t, pesu nopeus riippuu myös pesijän kokemuksesta, katteen iästä, ja maalista, jota katteen maalauksessa on käytetty. Vanhasta katosta maali lähtee yleensä helpommin irti. Nosturilla katonpuhdistus vie kauemmin aikaa kuin katolla, jolla voi kävellä. Nosturilla 200m<sup>2</sup> katto saadaan puhdistettua kuudessa tunnissa, sisältäen seinien suojaukset ja nosturin siirtämiset. Käveltävällä katolla aika miltei puolittuu. Asbestia ei huomioida erityisemmin pesun yhteydessä, koska se tulee veden mukana pois, eikä lähde ilmaan leijaillemaan. (5; 4.)

Betoni- tai tiililevyihin pätevät samat säännöt kuin asbestia sisältäviinkin levyihin, mutta pesun sijaan levyt voidaan hioa tai jyrsiä puhtaiksi. Betoni- tai tiililevy ei pidä vettä, vaan senkin pinta on huokoinen ja vaatii pinnoitteen vetä pitääkseen. (4.)

### 3.5 Katon pinnoittaminen

Katon maalaaminen on huomattavasti halvempaa kuin katemateriaalin vaihtaminen. Materiaalin vaihtaminen vaatii paljon enemmän työtä, työmiehiä ja aikaa. Katon puhdistaminen ja pinnoittaminen tulee maksamaan noin 1-2 euroa neliötä kohden. Erikseen tulevat vielä mahdolliset muut kattoon tulevat parannukset kuten harjapellit, juuripellit, rikkoutuneet katelevyt, levyjen korjaukset ja kattonaulojen vaihtamiset ruuveihin. Varttikaton poistaminen ja uuden varttia vastaavan katon hinta on noin 100 – 110 €/m<sup>2</sup>, korjaus ja pinnoitus maksavat noin 30 €/m<sup>2</sup> (6; 4.)

Katon pinnoitustyössä työosuus on noin 70 prosenttia katon hinnasta eli kotitalousvähennyskelpoista osaa. Katon pinnoitus on tärkeää tehdä ennen kuin levyjen pinta syöpyy ja alkaa imeä vettä, mikä johtaa levyjen rikkoutumiseen pakkasella. (4; 5.)



Kuva 22. Levy on alkanut imeä vettä, minkä vuoksi se on rikkoutunut pakkasella pinnasta

Maalin voi saada kattoon omatoimisestikin, mutta jos asiakas ja myyjä eivät tiedä vaatimuksia tällaisille katoille, niin lopputulos voi olla pelkkää rahan tuhlausta. Esimerkiksi jos kattoon laitetaan maali, joka ei siihen tartu. Silloin saadaan aikaiseksi pinnoite, joka ei suojaa kattoa ja lähtee irti aivan liian aikaisin. (4.) Todennäköisesti keväällä ensimmäisen talvena jälkeen, kun lumet tulevat alas katolta.

Mikäli asiakas on itse kokeillut maalata kattoa, ja lopputulos on huono, tulee uudelleenmaalauksessa huomioida aiemmin käytetty maali. Tällöin vältetään siltä, että uusi pinnoite lohkeilisi pois katosta sen hylkiessä aiempaa maalia. (4.)

Pinnoittamisen edullisuudessa piilee se vaara, että unohdetaan muut seikat, mitä toimivaan kattoon vaaditaan, kuten katon yleiskunto, halkeamat, harjan ulottuvuus katteen päälle, aluskatteen kunto. Maalatessa limityksen alle jäävä levynosa ei saa uutta maalia, mutta siellä maalipinta on yleensä hyvä, koska se ei ole joutunut alttiiksi ympäristön rasituksille. (4.)

Harva asiakas on niin hyvin tietoinen katteen maalauksesta, että voi sanoa millä maalilla kate maalataan, joten maalin valinta kannattaa jättää ammattilaisten käsiin. (4.)

”Pinnoittamista ei voi sanoa katon maalaukseksi, vaan maalin imeyttämiseksi levyyn. Joskus näkee asiakkaiden itse maalaamia katteita, joita on ohennettu ensimmäisellä imeyttämiskerralla liian vähän. Silloin maali jää pintaan, ja se kuoriutuu ensimmäisen talven jälkeen pois. Ei siis tehdä pelkkää pintamaalausta, vaan imeytetään maali levyyn,” Ilari Kesti Belakonilta sanoo. (5.)

### 3.6 Pinnoitevaihtoehdot

Belakon käyttää Ardocoloria ja Keviron Airistoa kattojen maalaukseen. Primerinä on käytetty ohennettua maalia ja Nv Rewahin akryyliprimeriä (6; 4.)

Airistolla maalattaessa maali ohennetaan puoleen vedellä ja imeytetään syvälle levyyn. Pintakerros ohennetaan lämpötilan mukaan niin, että maalista 30–10 % on vettä. Airisto on joustava ja elastinen aine, joten se toimii hyvin katteenpinnoittamisessa.(5.)



Kuva 23. Airisto -pinnoite on matta

Akryyliä tulee käyttää vähintään puoli kiloa neliölle, jotta saavutetaan kulutus-  
ta kestävä pinta. Yhdellä maalauskerroilla ei tule riittävää kerrosta, vaan pin-  
noitus vaatii useamman maalauskerroksen. Akryyliä ohennetaan puoleen en-  
simmäisellä maalauskerroilla, jolloin saadaan imeytettyä maalia katteeseen.  
Lopuilla maalauskerroilla maalataan lämpötilan mukaan ohennetulla maalilla,  
jolloin saadaan haluttu väri katteeseen. (4.)

Vaikka vesiohenteiset maalit eivät ole yhtä herkkiä kosteudelle kuin öljymaa-  
lit, niin vaativat nekin kuivuutta kuivuakseen, koska kosteassa vesiohentei-  
nen maali ohenee. Ohentuneena katteen pinnoitteesta ei tule riittävän pak-  
sua, ja pinnoitetta ei tule puolta kiloa neliölle. (4.)

Ardocolor -menetelmässä käytetään erikseen primeä eli tartunta-ainetta.  
Pohjusteessa on seassa belgialainen, oma prime eli tartunta-aine. Ardocolor  
on belgialainen pinnoite, joka on vesiohenteinen. Siitä tulee kiiltävämpi ja  
kumisempi kalvo kuin esimerkiksi Keviron Airistolla. (5.)

Ardocolor on vanha tuote, ja raaka-aineet ovat kehittyneet matkan varrella,  
mikä on mahdollistanut tuotekehityksen. Ardocoloria on myyty Suomessa jo  
20 vuoden ajan. Käyttökokemukset niin Suomessa kuin muuallakin ovat ol-  
leet erinomaisia, kun puhutaan menetelmästä kokonaisuudessaan: samma-  
leen tuhoaminen ja puhdistus, erikoisprimeri Ardocolor Primer sekä itse Ar-  
docolor. Lopputulos riippuu sataprosenttisesti siitä, miten pohjatyö tehdään.  
Procoatpaints lupaa pinnoitteelle yli 10 vuoden keston, jos heidän antamia  
työohjeita noudatetaan. Procoatpaintsillakin on huomattu, että viimeisen  
kahdenvuoden aikana alalle on tullut yrittäjiä, jotka eivät täytä pinnoitustöihin  
vaadittavia kriteerejä. Heidänkin mielestään alalle tarvittaisiin valvontaa ja  
ohjeistusta, ja jonkinasteinen vaiheittainen laaduntarkastuspöytäkirja, josta  
löytyisi myös pohjatyön teko-ohjeet. (7.)



Kuva 24. Ardocolorissa on kiiltävä kalvo

Belakon käyttää rautaruukin testaamia peltikattovärejä, joita on neljää eri väriä: RR750 tiilenpunainen, RR29 punainen, RR32 tummanruskea ja RR33 musta. Asiakas voi halutessaan myös valita jonkin muun värin. Yleensä on kuitenkin niin, kun asiakkaalla on liikaa vaihto-ehtoja, päätöksenteko vaikeutuu, ja sitä myöten hidastuu.(4; 5.)

Bitumin käytössä katon tulee olla täysin kuiva, ja tartunnassa tulee käyttää bitumiliuosta. Bitumiliuoksen käyttö ja säärajoitteisuus tekee bitumin käytöstä vaikeaa ja sotkuista. Bitumin asennus voidaan toteuttaa vain kesällä, koska ilmassa ei saa olla aamukosteutta, vesisadetta, eikä ilma saa olla liian kuuma, jotta bitumi ei lähde valumaan katteen päältä. (4.)

Belakon ei käytä öljypohjaisia maaleja ollenkaan pinnoittamiseen, koska niille ei ole olemassa sellaista tartunta-ainetta, jolla maalin saisi Suomen olosuhteissa pysymään lohkeilematta katossa. Öljymaalit vaativat yhtä optimaaliset olot kuin bitumikin, joten sen käyttö kattoon on miltei mahdotonta. (4.)

Aiemmin Belakonilla on asiakkaan pyynnöstä maalattu kattoja myös sokkelimaalilla. Ne maalit eivät ole tahtoneet pysyä katossa, joten niiden käytöstä on luovuttu. Ohennettuna sokkelimaali pysyy katossa, mutta vaatii optimaaliset ilmat, jotta maalaus onnistuu. Sitä on siis yhtä vaikeaa käyttää kuten bitumia ja öljymaalejakin. (4.)

### 3.7 Ongelmia katon puhdistuksessa ja pinnoittamisessa

Ongelmina varttikatoissa on, että levyt ovat halki, naulat irtoilevat. Yleensä levyt paikataan ja irtonaiset naulat vaihdetaan ruuveihin. (5.)

Pesussa ja maalauksessa ei sinänsä ole ongelmia, jos koneet eivät rikkoonu. Vasta pohjustuksen ja pinnoituksen jälkeen näkyvät pienet halkeamat levyissä paremmin, jotka ovat sitten hieman ongelmaisia paikata, kun on uusi pinta jo katossa. (5.)



Kuva 25. Pinnoittamisen jälkeen paljastunut hiushalkeama

Ongelmana katoissa, joissa ei ole aluskatetta, on veden meneminen katteen alle. Tästä syystä katteen pesu tulisi tehdä ylhäältä alaspäin, jotta vesi ei mene limitysten alle, ja sitä kautta katon alapuolisiin rakenteisiin. (8.)

Moni maalinvalmistaja myy maaleja, joissa pinnoitusohjeet tulevat mukana. Ne ovat toimivia kokonaisuuksia, mutta niissä ei oteta huomioon aina katon korjaamisen tarvetta, eikä kenelläkään ole ohjeita korjaamisen tekemiseen. Tällaisessa toiminnassa on hyvin suuri riski tulla huijatuksi niin asiakkaan kuin urakoitsijankin puolesta. (4.)



Halpa ei välttämättä ole aina paras ratkaisu rakennusosalalla. Esimerkiksi halvin pinnoitustarjous ei välttämättä edes sisällä katonpesua, kun taas kalliimassa tarjouksessa voi olla mukana myös katon korjaus, joka pitkällä tähtäimellä on paljon edullisempi vaihtoehto, koska katto ei vuoda ja lahota alempia rakenteita. (4.)

Ongelmana katon puhdistuksessa on myös huolimattomuus. Varsinkin isoilla katoilla huolimattomuus korostuu, kun jokaisen yksityiskohdan tutkimiseen ei ole riittävästi aikaa. Tällaiset ongelmat voidaan estää järjestelmällisellä maalaustavalla, jolloin jokainen kohta maalataan samalla lailla.



Kuva 26. Pinnoite on jäänyt laittamatta huolellisesti



## 4 KATTOTUTKIMUKSET

### 4.1 Työmenetelmät

Kävin tutkimassa Belakonin tekemiä katonkunnostustöitä, ja tarkastin, miten maali on pysynyt katossa, ja onko sammalta alkanut kasvaa. Katsoin myös mahdollisia parannusehdotuksia katoille ja asioita, joita olisi voinut tehdä toisin. Käytin menetelmänä havainnointia, ja tein itselleni listan(liite2), jonka avulla pystyin katsomaan samat asiat kaikilta katoilta. Listan avulla katsoin silmämääräisesti maalin pysymisen, sammaleisuuden, yleiskunnon. Kattotutkimukseni kohdistuu varsinaisesti katteen pintaan ja teenkin havaintoni katteen pinnalta. Otin itse kuvat tutkimuksen kohteena olevista katoista, jotka liitin osaksi opinnäytetyötäni. Lista, jonka tein parantamaan katon kunnostusta, on myös täysin minun tekemä ja parannusehdotukset ovat omia huomioitani. Lista löytyy kohdasta 5.2 Havaintotulosten yhteenveto.

### 4.2 Kattokohteet

Kävin tutkimassa seitsemän kattoa, joista viisi oli Airistolla maalattu ja kaksi Ardocolorilla.

Katot olivat:

Suokukontie 9 Tornio (Ardocolor)

Junttarinkatu 6 Tornio

Väinöläntie 2, Kemi

Lassintie 9, Kemi

Siikalahdentie 33, Kemi

Rivitie 8 Jääli (Ardocolor)

Kotikankaantie 25 Oulu

## 5 TULOKSET

### 5.1 Kysely

Sähköpostitse lähetetty kysely ei auttanut opinnäytetyössäni, koska 20 lähetystä sähköpostista vain kahteen vastattiin, eikä vastanneilla ollut kokemuksia kuitusementtilevyn pinnoittamisesta, vaikka heidän nettisivuillaan mainittiin niidenkin pinnoittaminen.

### 5.2 Havaintotulosten yhteenveto

Yleisiä huomioita kaikilta katoilta

- Levyjen päät tulisi maalata huolellisesti aina, sillä niistä vesi pääsee mene-mään levyn sisälle.
- Kattoluukut tulisi maalata sellaisella pinnoitteella, että pinnoite pysyy katto-luukussa, tutkimusteni perusteella Keviron Airisto pysyy luukussa paremmin kiinni.
- Naulojen vaihdot ruuveiksi tulee tehdä ennen pinnoittamista, sillä jälkikä-teen vaihtaminen lisää työtä ja käsin maalausjälki ei ole yhtä hyvä kuin ruis-kulla maalattu jälki.
- Tiivistemassat ja muut tulisi maalata saman väriseksi kuin muukin katto, jotta ne eivät erotu pinnoitteesta.
- Jos tiivistämisen yhteydessä tulee sotkua, niin se on helppo siivota samalla pois, ja lopputulos on siistin näköinen.
- Pinnoitettaessa tulisi huomioida erityisen hyvin huolellisuus, jolloin maalaa-mattomia kohtia ei tule.
- Kun harjalle laitetaan muovi, joka pitää molemmilla puolilla levyä kiinni har-jalla, niin tulisi muovi kiinnittää ruuveilla levyyn. Tällöin muovi ei pääsisi liik-kumaan ja paljastamaan katteen alapuolisia rakenteita.
- Harjan alapuoliset rakenteet tulisi kiinnittää, jotta ne eivät pääse pois kat-teen alta.
- Asiakkaille olisi hyvä mainita, että katolta tulisi poistaa havut ja lehdet aina-kin kerran vuodessa, jolloin saadaan pidennettyä katon käyttöikää. Katon huoltamisen vaikutuksen huomasi Kotikankaantien kohteessa, jossa katto oli käytännössä täysin sammaleeton.

### 5.2.1 Suokukontie 9 Tornio

Pinnoite: Ardocolor

Katon koko: 237 m<sup>2</sup>

Pinnoitteen ikä: 1 vuosi

Kunto: Katto on kokonaisuutena hyvässä kunnossa, eikä ole sammaloitunut. Harjalla näkyy ruuvien alta tiivisteet, joihin maali ei ole tarttunut. Joistakin kohdin pinnoitetta on irtoillut noin kahden millimetrin kokoisina laikkuina, mutta niitä on harvassa. Kattoluukusta maalia on irronnut todella paljon johtuen luukun materiaalista, joka on lasikuitu. Katossa ei näy haalistumia. Harja on tehty kuitusementtilevyistä, ja joissain kohdin harjaa pinnoite on lähtenyt irti levyjen päistä kokonaan.

Väri: punainen

Sijainti: tiheään asuttu alue

Likaisuus: hieman nokea hormien ja savupiippujen ympärillä

Jyrkkyys: loiva eli käveltävää mallia

Huomioitavaa/parannettavaa: Välikatolle menevä luukku oli asiakkaan mukaan alun perin ollut tarkoitus jättää maalaamatta, mutta oli kuitenkin maalattu. Harjalevyjen päiden maalittomuus näytti siltä kuin niitä ei välttämättä olisi maalattu muun katteen kanssa. Huolellisuudella olisi nämä muutamat viat vältetty.



Kuvat 27 & 28. Kattoluukun maali on irronnut, eikä maali ole tarttunut ruuveihin

### 5.2.2 Junttarinkatu 6, Tornio

Pinnoite: Keviron Airisto

Katon koko: noin 250m<sup>2</sup>

Pinnoitteen ikä: 2 kuukautta

Kunto: Hyvä. Ei sammalta eikä haalistumia. Pinnoite ei ole irtoillut eikä lohkeillut. Katossa on pitkiä pätkiä peltiä, jotka ovat myös hyvin maalattu.

Katon harjan tuntumassa on molemmissa päissä vaihdettu ruuvi ja tiivistetty massalla, joka on erin väristä kuin muu katto. Harjan lähellä on myös kohta, josta maali puuttuu kokonaan. Maalittomat kohdat ovat seurausta siitä, että kohta on maalattu ylhäältä käsin, jolloin levyn päädyt ovat jääneet maalaa-matta.

Väri: tummanruskea

Sijainti: tiheään asuttua asuinaluetta

Likaisuus: ei nähtävissä likaa, muuta kuin tiivistemassaa. Sitä oli tippunut katolle kohtiin, joissa sitä ei tarvitse olla.

Jyrkkyys: loiva eli käveltävää mallia

Huomioitavaa/parannettavaa: katolla on käyty vaihtamassa nauloja ruuveiksi varsinaisen maalauksen jälkeen, ja ruuvit on jouduttu maalaamaan käsin jäl-keenpäin.



Kuvat 29 & 30. Tiivistettä ei ole maalattu. Samassa kuvassa näkyvät myös maalaa-mattomat kohdat. Oikeanpuoleisessa kuvassa ruuvin kanta on maalattu jälkikäteen, mikä näkyy maalausjäljessä

### 5.2.3 Väinöläntie 2, Kemi

Pinnoite: Keviron Airisto

Katon koko: 600m<sup>2</sup>

Pinnoitteen ikä: 3-4vuotta vanhoja

Kunto: Sammalta on pikkuisen alkanut näkymään levyjen päissä. Haalistumia on hyvin vähän. Maali on irronnut pieninä lohkeamina, joiden alta näkyy levyyn imeytynyttä maalia. Pinnoitus on tasainen. Peltiä on ainoastaan savupiipun kohdalla, joka on hieman erivärinen kuin kate, johtuen materiaalien eroavaisuudesta. Katossa on hyvin vähän vaihdettu nauloja ruuveihin, mutta naulat eivät ole alkaneet nousta irti katteesta.

Väri: tiilenpunainen

Sijainti: lähiöalueella, eikä ole kovaa liikennettä

Jyrkkyys: loivia eli käveltäviä

Huomioitavaa/parannettavaa: Yhdellä katolla oleva lasikuitulevy on tarkoituksella paikallaan parantamassa sisävalaistusta, ja on siksi maalaamaton. Mielestäni katot olivat erittäin onnistuneita pinnoitukseltaan. En keksi parannettavaa tälle katolle, muuta kuin harjan muovin voisi laittaa kiinni ruuvilla, ettei se pääse liikkumaan.



Kuva 31 & 32. Katto on hyvässä kunnossa ikäisekseen. Harjamuovi on liikkunut ja paljastanut alapuolisen rakenteen

#### 5.2.4 Lassintie 9, Kemi

Pinnoite: Keviron Airisto

Katon koko: 250m<sup>2</sup>

Pinnoitteen ikä: 3-4 vuotta

Kunto: Sammalta ei ole. Katteessa on jonkin verran haalistumia lähellä räystästä. Pinnoitteessa on pieniä lohkeamia. Kate on maalattu tasaisesti. Katolla on peltiä hormoneissa ja savupiipuissa. Nauloja on joistain kohdin noussut ylös, mutta ei pahasti. Kuitusementtilevyistä on irronnut paloja räystäiden kohdilta, mutta ei siten, että vesi pääsisi alusmateriaaliin.

Väri: Tummantiilenpunainen

Jyrkkyys: jyrkkä, ei käveltävä

Huomioitavaa/parannettavaa: katolla nähtävissä jyrkkyydestä johtuvia vaikutteita, kuten maalin irtoamista, mutta sammalkasvusto puuttuu melkein kokonaan, vain pieniä määriä oli havaittavissa.



Kuva 33. levyjen reunassa on hieman maalin irtoamista

### 5.2.5 Siikalahdentie 33, Kemi

Pinnoite: Ardocolor

Katon koko: 2120m<sup>2</sup>

Pinnoitteen ikä: 1 vuosi

Kunto: Ei sammalta eikä haalistumia. Peltiä on ainoastaan hormien ja piippujen kohdalla. Kiiltävä pinta, josta huomaa selvästi eron Airistoon. Pinnoite on irtoillut jonkin verran. Kattoa on jouduttu joltain osin korjaamaan.

Väri: ruskea

Sijainti: Alueella, jossa on paljon vastaavia rivitaloja.

Likaisuus: ei ollut huomattavasti

Jyrkkyys: käveltäviä eli loivia

Huomioitavaa/parannettavaa: irtoamia on enemmän kuin Airistossa. Pidemmän ajanjakson jälkeen näkee, miten Ardocolor pysyy katossa. Vielä on liian aikaista tehdä johtopäätöksiä.



Kuvat 34 & 35. Katon yleiskunto on hyvä. Läheltä katsoessa huomaa pinnoitteesta irronneen maalin

### 5.2.6 Rivitie 8 Jääli

Pinnoite: Keviron Airisto

Katon koko: 650 m<sup>2</sup>

Pinnoitteen ikä: 2 vuotta vanha

Kunto: Katolla ei näy sammalta. Likaa on tullut paloportaiden kohdalle, jossa vesi on tippunut portaista katolle. Linnut ovat myös tehneet tälle katolle oman sotkunsaa. Harjalle on vaihdettu pelti, joka on tiivistetty solumuovin tapaisella tiivisteellä. Tiiviste on joistakin kohdista tullut harjan alta pois. Naulat on vaihdettu ruuveihin melkein koko katon osalta. Maalissa näkyy urittumista poimun pohjalla. Se johtunee kosteudesta, jota on ollut maalauksen aikana tai vähän sen jälkeen tai auringon paisteesta maalauksen aikana. Pinnoitteen alla näkyy jonkin verran roskaa, kuten havunneulasia. Katossa on paljon paikkakorjauksia, erityisesti ruuvien kiinnityskohdissa.

Väri: tummanruskea

Sijainti: Rivitalo sijaitsee lähiöalueella koulun lähellä

Jyrkkyys: loiva eli käveltävä

Huomioitavaa/parannettavaa: Näkyvät roskat pitäisi ottaa pois ennen maalausta, jotta ne eivät myöhemmin tee pinnoitteeseen aukkoa. Aukoista pinnoite voi alkaa irtoamaan.



Kuvat 36, 37 & 38. Harjan tiiviste on tullut pois harjapellin alta. Kosteudesta johtuu uritus



### 5.2.7 Kotikankaantie 25 Oulu

Pinnoite: Keviron Airisto

Katon koko: 300m<sup>2</sup>

Pinnoitteen ikä: 5 vuotta

Kunto: Pinnoite on haalistunut tasaisesti. Maali on lohkeillut, mutta alla on vielä nähtävissä imeytynyttä maalia. Joistakin levyistä on pinnoite lähtenyt todella paljon irti, erityisesti piipun ympäriltä. Katolla on paljon levyjä, joista maali ei ole irronnut ollenkaan, erityisesti talon läntisellä puolella. Harjalta alaspäin lähtevien harjojen muovit ovat liikahtaneet todennäköisesti lumi-kuorman takia ja ovat paljastaneet alapuolisen rakenteen yhdessä kohdassa.

Väri: punainen

Sijainti: Metsäisessä maastossa tien päässä, lähellä ei ole kovaa liikennettä.

Likaisuus: paljon havunneulasia ja lehtiä katolla, jotka ovat tulleet pihalla ja välittömässä läheisyydessä olevista puista.

Jyrkkyys: loiva eli käveltävää mallia

Huomioitavaa/parannettavaa: Katon puhdistamisella on selvä vaikutus katon kuntoon. Omistajan mukaan katolta käydään poistamassa havut ja lehdet kaksi kertaa vuodessa, keväällä ja syksyllä. Katon kuntoon puhdistaminen vaikutti selvästi. Katolta puuttui käytännössä kokonaan sammal, jota muilla katoilla oli jo paljon enemmän, vaikka ne olivat pinnoitukseltaan nuorempia. Harjoilla olevat muovit tulisi laittaa kiinni ruuveilla, jotta muovit eivät pääse liikkumaan.



Kuva 39 & 40 & 41. Maali on irronnut monesta levystä, mutta alla näkyy vielä imeytynyttä maalia. Kaikki sammal, mitä katosta löytyy. Lumikuorman vuoksi harjapellit ovat liikkuneet

### 5.3 Katon perustyövaiheet:

Listaan on merkitty katon pakolliset työvaiheet, joilla pinnoituksesta tulee hyvä.

- Rakennuksen suojaus pesun ajaksi
- Katon pesu painepesurilla
- Jos katto on todella likainen, niin tehopesu pesuaineella
- Sammalen tuhoaineen levitys ja pois pesu
- Tarvittaessa läpivientien tiivistäminen ja tiivisteiden tarkistus
- Harjalevyjen tiivistys ja korjaus, harjapeltien kiinnitys levyihin ruuveilla
- Rikkinäisten levyjen vaihto ja korjaus
- Irtonaisten naulojen poisto ja korvaaminen ruuveilla
- Roskien puhdistus katteesta harjalla, jos kuivuessa on päässyt likaantumaan.
- Reunapeltien maalaus peltimaalilla
- Maalaus: Airistolla kahteen kertaan, pohjamaalauksen jälkeen annetaan kuivua 0,5-1 tuntia, minkä jälkeen lähdetään maalaamaan kuivemmasta päästä pintakerros. Ardocolorilla maalattaessa valmistajan ohjeiden mukaisesti
- Työjätteiden siivous

Jos katto on rikki useista kohdista, niin tulee korjaaminen ja tiivistäminen suoritaa ennen pesua, jotta vesi ei pääse menemään alapuolisiin rakenteisiin.

### 5.4 yhteenveto

Nuorissa katteissa eli alle kaksi vuotta vanhoissa, ei ole nähtävissä kulumista, ja maali-irtoamat ovat hyvin vähäisiä. 3-4 vuotta vanhoissa katteissa on nähtävissä maalin haalistumista, mutta maalin irtoamat ovat vähäisiä. yli viisi vuotta vanhoissa katteissa näkyy haalistuman lisäksi myös maalin irtoamia, mutta levyn sisään imeytynyt maali näkyy vielä levystä. Yli vuoden vanhojen katteiden tarkkailut koskevat ainoastaan Keviron Airistoa, koska Ardocoloria ei niin vanhana löytynyt.

## 6 POHDINTAA

Onnistuin saavuttamaan tavoitteeni mielestäni hyvin. Keviron Airisto toimii tulosten perusteella hyvin katoilla, ja sillä pystytään saavuttamaan halutut lopputulokset. Ardocolorin osalta olen skeptisempi, sillä sitä on käytetty vasta vähän aikaa, ja tuloksia on vielä vähän. Kuitenkin kahdesta tutkimastani pinnoitteesta molemmat olivat pysyneet hyvin tähän asti katteessa. Maahan-tuojalla tuntuu olevan pitkä kokemus Ardocolorin käytöstä, ja uskonkin sen toimintakykyyn. Mielestäni myöhemmin kannattaisi käydä tarkkailemassa, miten pinnoite on pysynyt katolla, jotta saadaan omakohtaista kokemusta pinnoitteen pysymisestä.

Opinnäytetyöni edetessä suunnitelmat opinnäytetyön sisällöstä muuttuivat sen jälkeen, kun olin käynyt haastattelemassa Erkki Inkeröistä. Tuolloin meillä tuli puheeksi katon systemaattisen työstämisen listauksen tekeminen, joka löytyy kohdasta 5.3 Katon perustyövaiheet. Tutkiessani kattoja totesin pinnoitteiden olevan toimivia, ja ne pysyvät katoilla, mutta parantamista löytyi kattojen työstämisestä ja huolellisuudesta. Moni asia, joissa oli parantamista, olivat sellaisia, että huolellisuudella ne olisi saatu korjattua. Parannettavat työmenetelmät löytyvät kohdasta 5.2 Havainto tulosten yhteenveto.

Haastatteluista tuli paljon käytännön tietoa puhdistuksesta ja pinnoittamisesta. Tutkimistani katoista sain hyvin paljon tietoa pinnoitteiden pysymisestä ja asioista, joita tulisi ottaa huomioon, kun katetta puhdistetaan ja pinnoitetaan. Tutkimuksessani oli viisi Airisto- ja kaksi Ardocolor -maalilla maalattua kattoa. Katon perustyövaiheet -listan sain tehtyä haastattelujen ja tutkimusten perusteella. Osa listan asioista tuli haastatteluista ja osan huomasin itse. Niistä sain tehtyä ehjän kokonaisuuden, jota noudattamalla eivät hommat mene pieleen.

Kattoja tutkimuksessani oli vähän, johtuen aikataulutuksesta ja matkojen pituudesta pinnoitettujen kattojen luokse. Tutkimusteni luotettavuus ja yleistettävyyys on tapauskohtaista, koska tulokset ovat riippuvaisia monista tekijöistä, kuten rakennuksen sijainnista, pinnoituksen aikaisista sääolosuhteista, katteen iästä, katteen kunnosta ennen pinnoitusta ja aiemmasta pohjatyöstä.

Mielestäni tutkimukseni eivät ole yksistään luotettavia, vaan vaativat laajemman katsonnan koko katteen toiminnasta ja huomiointia muistakin osista kuin sammaleen poistosta ja sääolosuhteista. Tutkimustulokseni antavat suuntaa siihen, millaisia asioita pinnoittaessa tulee huomioida, jotta katteesta saadaan toimiva kokonaisuus vielä pitkäksi aikaa.

Opinnäytetyötäni tehdessäni olen alkanut kiinnittää todella paljon huomiota katteisiin, ja olen huomannut, kuinka paljon kuitusementtikatetta on vielä käytössä. Suurin osa näkemistäni katteista on korjausta ja pinnoittamista vailla. Suurimpana yksittäisenä paikkana on Vaasan Ammattikoulu, jonka katto on osittain jo niin rikki, että vaihto on pakollinen. Kannattaisi mainostaa tätä pinnoittamismahdollisuutta, koska uskon, että useimmilla kuitusementtikatteen omistajilla ei ole tietoa, mistä saa pinnoituksia juurikin tällaiselle katteelle. Hinta pinnoittamisella voi tuntua kovalta ensi kuulemalta, mutta kun kotitalousvähennyksen mahdollisuus tuodaan esille ja esitetään kokonaan uuden katteen hinta, niin huomataan, että pinnoittaminen on järkiratkaisu.

Tutkinta-ajan lyhyiden vuoksi pinnoitteen pysymisestä ei varmaa näyttöä ole, joten jää nähtäväksi, miten Ardocolor pysyy katteessa, koska käyttö on alkanut vasta vuosi sitten Belakonilla. Procoatpaintsin tekemiä kattoja voisi myös käydä tarkastamassa, jotta Ardocolorista saisi paremman näkemyksen. Noin viiden vuoden päästä olisi sopiva aika käydä tarkastamassa tutkimieni kattojen kunto, ja verrata sitten saatuja tuloksia tämän hetkisiin, jolloin pystyytään näkemään, miten todellisuudessa pinnoitteet ovat pysyneet.

Tekemäni havainnot katon pinnoittamisesta tulee ilmoittaa myös varsinaisille katon pinnoittajille, jotta he voivat kiinnittää huomiota ongelmakohtiin. Tällöin parannusehdotukset eivät jää vain tutkimukseen, vaan tulevat käytäntöön ja katteeseen.

## LÄHTEET

1. Vikström, K. 1993. Asbesti asuinkerrostalossa (kirjapaino Tammerpaino 1993) 7-14, 90–91
2. Ahonen, T. 2003. Maalaustyöt 1. pintakäsittelyn perusteet (kirjapaino Gummerus kirjapaino Oy, Saarijärvi 2003) 8-11
3. Ahonen, T. 1996. Remontti Maalaus- ja korjaustyöt (Saarijärven offset Oy, saarijärvi 1996) 11–14, 124–125
4. Inkeroinen, E. Haastattelu 2010
5. Kesti, I. Haastattelu 2010
6. Inkeroinen, E. Sähköpostiviesti 2010
7. Sähköpostiviesti Procoatpaints tehtaan edustajalta 2010
8. Rintahaka, T. Haastattelu 2010

## LIITTEET:

Liite1. Kysymykset yrityksille.

- Oletteko tehneet katonpinnoitus töitä kuitubetonikatolle / minerittikatolle?  
(Jos vastaus on ette ole, niin kiitän vaivannäöstänne, ja pyydän vastaamaan kuitenkin viestiin.)
- Millä puhdistitte katon: painepesurilla, harjalla, jollain muulla?
- Miten huomioitte asbestin katossa?
- Millä aineella/aineilla poistitte sammalen/muun kasvuston?
- Mitä ainetta/primeä käytitte tartunnan parantamiseksi?
- Mitä maalia käytitte: öljymaali, vesiohenteinen maali, bitumi, jokin muu mikä?
- Ongelmakohtia katon maalauksessa/pinnoittamisessa? Millaisia?
- Esimerkkitapauksia? Millä pesitte, millä paransitte tartuntaa? Mitä maalia käytitte?
- Kokemuksia siitä, mikä maali on parhaiten pysynyt kiinni katossa?

Liite2. Tarkastuslista kattotutkimuksiin.

- mikä pinnoite?
- kuinka vanha?
- onko sammalta?
- onko haalistunut?
- minkä värinen materiaali?
- millainen ilmasto ja ympäristö?
- onko maali lohkeillut tai irronnut?
- onko maalaus laikukasta?
- onko katto jyrkkä vai loiva?
- onko keli kuiva vai märkä?
- onko katossa paljon peltiä? ja millainen kunto?
- muuta huomioitavaa?